

## 一、简答题（每题4分）：

1. 电磁场的边值问题包括哪几部分？
2. 写出静电场中电位函数 $\phi$ 沿着法向 $\mathbf{n}$ 所满足的边界衔接条件，并说明折射定理存在的条件。
3. 请说明磁场计算中引入矢量磁位的依据，并指出矢量磁位和电流密度的关系（大小和方向）。
4. 解释电偶极子与磁偶极子概念，并写出电偶极矩与磁偶极矩的定义式。
5. 静电场中导体的表面的电位是否相等？导体内部的电场强度是多少？恒定电场中导体表面是否是等位面？
6. 什么是解的唯一性定理？试指出我们所学过的哪两种方法是根据唯一性定理得来的。
7. 用我们所学的知识解释电场和磁场产生的原因。
8. 试写出孤立球的电容表达式，并说明电容决定于哪些因素。

## 二、计算题

1. （10分）如图1所示，平行板电容器有三种不同介质。已知 $d_0$ ， $S_0$ ，电容器电量 $Q$ ，介电常数 $\epsilon_1$ ， $\epsilon_2$ ， $\epsilon_3$ ，且 $\epsilon_2 = 2\epsilon_1$ ， $\epsilon_3 = 3\epsilon_1$ 。忽略边缘效应，试求电介质 $\epsilon_1$ 中的电场强度。
2. （10分）如图2所示，已知不接地金属球壳的半径为 $R$ ，距离球心 $d$ 处有点电荷 $q$ ，求镜像电荷 $q'$ 、 $q''$ 的值及镜像电荷的位置 $b$ 。
3. （10分）一个 $N$ 匝的矩形线圈放在均匀外磁场 $\mathbf{B}$ 中，线圈中有电流 $I$ 通过。当线圈平面的法线方向与外磁场 $\mathbf{B}$ 方向的夹角为 $\alpha$ 时，请用虚位移法求线圈所受的力矩。
4. （10分）一平板电容器有两层电介质，厚度分别为 $d_1=5\text{mm}$ 和 $d_2=2\text{mm}$ ，已知第一层介质的电导率 $\gamma_1=10^{-2}\text{S/m}$ 。欲使两层介质的电阻相同，求第二层介质的电导率 $\gamma_2$ 。
5. （14分）如图3所示，在一细长导线附近置一矩形线圈，但二者不在同一平面。图3a为俯视图，图3b为侧视图。导线与线圈的距离参数如图3b所示。试求它们之间的互感。
6. （14分）如图4所示，真空中的两根平行圆柱导体，半径均为 $R=2\text{cm}$ ，圆心相距 $2h=12\text{cm}$ ，如果在两圆柱体间加1000V电压，求两圆柱体表面上相距最近的点和最远的点的电荷面密度。

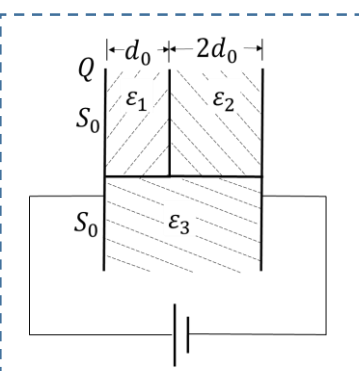


图1 计算题1

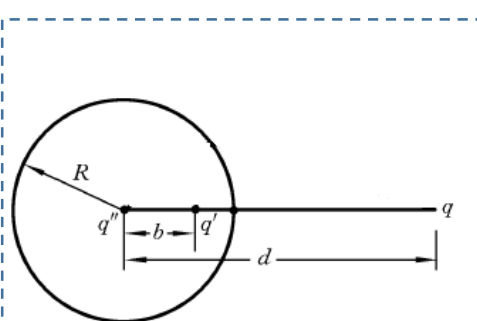


图2 计算题2

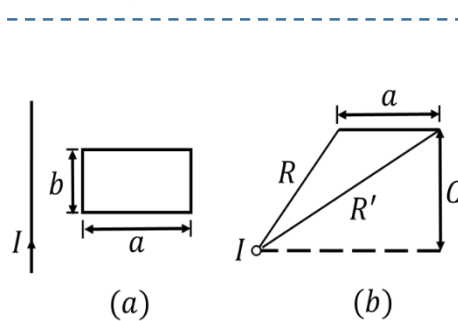


图3 计算题5

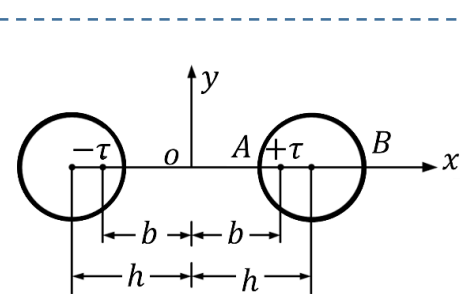


图4 计算题6